„Die Bedeutung der Vitamine in der Zahnheilkunde."

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE DER ZAHNHEILKUNDE
EINER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
FRIEDRICH-ALEXANDERS-UNIVERSITÄT ERLANGEN

vorgelegt von

Hedwig Kromczynski-Zillinger

Zahnärztin aus Teuschnitz i./Frankenwald

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Januar 1941.

1 9 4 1

Buchdruckerei Karl Döres, Erlangen, Jägerstraße 3, Telefon 2521

1941№26

Referent: Dozent Dr. med. habil., Dr. med dent. Heinr. Paschke.

Dekan: Professor Dr. med. Rich. Greving.

Meiner lieben Mutter
und dem Andenken meines lieben,
verstorbenen Vaters!

Disposition.

1. Allgemeines über Vitamine.
2. Die Bedeutung der Vitamine bei Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten.
3. Die Behandlung der Avitaminosen unter Berücksichtigung der Ernährung.
4. Zusammenfassung.

Beobachtungen und Experimente haben ergeben, daß für den Aufbau des Körpers und seine Erhaltung in voller Funktionstüchtigkeit Fett, Eiweiß, Wasser und Mineralsalze auf die Dauer allein nicht genügen. Es müssen vielmehr die Nahrungsmittel außerdem noch Stoffe enthalten, deren Fehlen sich nach einiger Zeit in körperlichem Unbehagen und später in Krankheitserscheinungen äußert. Für diese dem Organismus wichtigen Ernährungsfaktoren finden sich in der Literatur die verschiedensten Bezeichnungen. Am bekanntesten ist der von Funk gewählte Ausdruck „Vitamine". Als „Avitaminosen" (= Mangelkrankheiten) werden demnach krankhafte Zustände bezeichnet, die bei ungenügender Zufuhr oder Mangel von Vitaminen entstehen. Aus Versuchen Kollaths ergab sich, daß keine einzige Avitaminose lediglich Mangelkrankheit ist, sondern daß jede aus spezifischen und unspezifischen Ursachen zusammengesetzt ist. Die Gruppe der aplastisch-konsumptiven Mangelkrankheiten haben die unspezifische Grundlage, daß jede Zellneubildung aufhört. Bei der 2. Gruppe, den paraplastisch-produktiven Formen, ist dagegen der Verbrauch in unspezifischer Weise herabgesetzt (Schwäche des Stoffwechsels). Hypovitaminosen sind Krankheitsbilder unklarer Art, die durch eine Verarmung des Organismus an einem oder mehreren Vitaminen bedingt sind, ohne daß die typischen Symptome der Avitaminose vorliegen.

Funk selbst charakterisiert diese Substanzen wie folgt: „Es sind stickstoffhaltige, sehr kompliziert gebaute kristalline Körper, die chemisch einer neuen Gruppe angehören." Stepp definiert sie als „spezifisch-biologisch wirksame, organische Nahrungsbestandteile, fast vor hormonartigem Charakter".

Nach den bisherigen Forschungen bestehen enge Beziehungen zwischen den Vitaminen und dem organischen und anorganischen Stoffwechsel und auch Zusammenhänge zwischen den Wirkungen der einzelnen Vitamine. Es konnte festgestellt werden, daß das richtige Mengenverhältnis der einzelnen Vitamine zueinander von großer Bedeutung ist. Die einseitige Mehrzufuhr einer Vitaminart

führt zu Störungen. Die Vitamine wirken nicht allein als Ergänzungs-, sondern auch als Heilstoffe. Darüber hinaus haben sie auch enge Beziehung zu den Hormonen. Früher betrachtete man die Vitamine als Stoffe mit spezifischer Wirkung, die in der Pflanzenwelt gebildet werden und im Leben der pflanzlichen Zelle bestimmte Aufgaben zu erfüllen haben. Die Hormone galten als Produkt der Tierwelt, denen ähnliche Aufgaben im tierischen Leben zufallen. Wie sich jedoch aus den Erfahrungen der letzten Zeit ergeben hat, sind solche Annahmen nicht mehr als richtig anzusehen. Es gibt nämlich Vitamine, die nicht nur in der Pflanze, sondern auch im Tierkörper gebildet werden, und umgekehrt Hormone, die auch in den pflanzlichen Organismen überall zu finden sind. So wird das Vitamin C auch in der Leber mancher Tiere hergestellt, während andererseits das Follikelhormon auch in der Pflanzenwelt vorkommt.

Gigon bringt deutliche Unterschiede zwischen Vitaminen und Hormonen. Bei den Vitaminen haben nicht nur sie selbst, sondern auch andere ähnliche Stoffe gleiche Wirkung. Bei den Hormonen dagegen wirkt nur ein bestimmter Stoff. Provitamine finden wir im Körper vor, dagegen gibt es keine Prohormone. Während das Vitamin immer in der gleichen Richtung in schwachen und in starken Dosen wirkt, das Vitamin D ausgenommen, kann das Hormon in größeren Dosen schädlich sein (Antihormonwirkung). Hyper- und Dysfunktionen sind nur bei Hormonen bekannt. Vitamine werden physiologisch angewandt, Hormone pharmazeutisch. Die einzige physiologische Anwendung der Hormone besteht in der Transplantation der Drüse. Es ist bekannt, daß Hormone, um Schädigungen zu verhüten, richtig dosiert werden müssen. Bei Vitaminen jedoch, außer beim Vitamin D, ist keine Standardisierung notwendig. Demnach sind Vitamine und Hormone in ihrer Wirkung streng auseinander zu halten.

Die Vitamine kommen in den meisten natürlichen Nahrungsmitteln vor. Der Nachweis ihres Vorhandenseins erfolgt am sichersten im Tierversuch, in neuerer Zeit auch durch chemische Experimente. Die Vitaminmenge einer richtigen Mischkost reicht im allgemeinen aus. Nur dann treten Mangelkrankheiten ein, wenn durch unzweckmäßiges Zubereiten die empfindlichen organischen Stoffe zerstört werden, oder wenn bei einseitiger Ernährung, womöglich unter ungünstigen Verhältnissen (Licht- und Luftmangel etc.), einzelne Faktoren überhaupt nicht zur Aufnahme gelangen.

Zur Unterscheidung der einzelnen Vitaminarten wählte Collum die Buchstaben des großen Alphabets. Wir unterscheiden heute die Vitamine nach ihren Ausfallserscheinungen und teilen sie ein:

Vitamin A: Antiexophthalmisches Vitamin und Epithelschutzvitamin,
Vitamin B_1: Antineuritisches Vitamin,
„ B_2: Wachstumsvitamin,
„ B_3: Thermolabiler Wachstumsfaktor,
„ B_4: Thermolabiler Wachstumsfaktor,
„ B_5: Thermolabiler Wachstumsfaktor,
„ B_6: Pellagraschutzstoff,
„ B_7: Enterales Vitamin,
Vitamin C: Antiskorbutisches Vitamin,
Vitamin D: Antirachitisches Vitamin,
Vitamin E: Antisterilitäts-Vitamin,
Vitamin F: Im Körper nicht synthetisierbar,
Vitamin H: Hautvitamin, antiseborrhoisches Vitamin,
Vitamin I: Antipneumonisches Vitamin,
Vitamin K: Antihämorrhagisches Vitamin.
Hiervon sind fettlösliche Vitamine: A, D, E und K, wasserlösliche: der B-Komplex, C, H und I.

Im Folgenden seien nun diejenigen Vitamine behandelt, die nach den experimentellen Ergebnissen für den menschlichen Körper besonders wichtig sind. So spielt das Fehlen oder der Mangel an den Vitaminen A, B_1, B_2, C und D auch im Zahn- und Mundbereich eine große Rolle.

Vitamin A: Es kommt sehr reich im Chlorophill der Pflanzenwelt vor. Soweit Produkte in der Pflanzenwelt A-Vitaminwirksam sind, sind sie es durch ihren Gehalt an Carotin. Außerdem ist es noch reichlich in den Algen enthalten, weniger in den Früchten. In den Pflanzen finden wir hauptsächlich die Vorstufe, das Carotin.

Scheunert hat in folgender Tabelle den verschiedenen A-Vitamin-Gehalt zusammengestellt: Sehr reich: alle grün gefärbten Blattgemüse, grüne Erbsen, Tomaten, Möhren, Karotten, Pfifferlinge, alle stark gefärbten Obstsorten, Vollmilch, Herz, Leber, Nieren, Leberwurst, Rogen und Milch von Heringen, Bücklinge, Sprotten u. dgl., Räucheraal, Lebertran, Butter. Vitamin A ist rein dargestellt und chemisch genau bekannt. Als seine Vorstufe ergab sich das ß-Carotin. Großer A-Gehalt findet sich im Auge (Bildung des Sehpurpurs). Das mit der Nahrung aufgenommene Carotin wird im Organismus (Leber) in eine farblose Substanz verwandelt und diese erst ist das Vitamin A.

Drigalski nennt das Vitamin A das „Epithelschutz-Vitamin". Seine gefährlichste Mangelkrankheit ist nach Venzmer das Nachlassen der natürlichen Widerstandskraft, die von der Haut und

Schleimhaut dem Eindringen von Krankheitskeimen entgegengesetzt wird. Denn das durch den A-Mangel geschädigte Epithel kann sich nun nicht in der erforderlichen Weise erneuern. Die Bildung der Zellkerne ist gestört, die obersten Zellschichten werden durchlässig und können den Bakterien nicht mehr Halt gebieten. Besonders die Schleimhäute, die in gesundem Zustande das Einwandern von Bakterien hemmen, sind plötzlich durchlässig geworden. Daher wird das Vitamin A auch das „antiinfektiöse Vitamin" genannt.

Auch Müller-Stade berichtet von einer offenbaren Schädigung der Epithelien bei A-Mangel. Er hat bei Tierversuchen häufig durch A-Avitaminose das Auftreten von Infektionen beobachtet, die durch Zufuhr von Vitamin A verhütet werden konnten. Das Vitamin A scheint aber bei Infektionen eher eine prophylaktische als heilende Wirkung zu haben. Bei Wundbehandlungen soll es anders sein. Nach Löhr und Lauber wird bedeutend rascher eine Heilung durch Lebertransalbe (A + D wahrscheinlich) erzielt. Kollath und Pfannenstiel behaupten, die Verfütterung von Vitamin A allein erhöhe nicht die Resistenz der bakteriziden Kraft des Blutes. Nur die Vitaminkombination von A und D steigert die Resistenz und bakterizide Kraft des Blutes.

Es ist nun allgemein bekannt, wie vielen Infektionen gerade die Mundschleimhaut ausgesetzt ist und wie wichtig es demnach ist, auch in der Zahnheilkunde einer A-Avitaminose durch vitaminreiche Kost vorzubeugen. Weitere Erfahrungen können dies nur bestätigen.

Mellanby kennzeichnet die Beziehungen des Vitamins A zu den Knochen und Zähnen, wonach dem Vitamin A die Aufgabe zukommt, die Wirkung des Vitamins D in Bezug auf die Kalkablagerung in optimaler Weise zu ermöglichen. Allerdings scheint für die Entwicklung und die Erhaltung der Zähne das Vitamin A an sich schon unentbehrlich zu sein. Nach Annahme der Verfasserin soll auch der Schmelz bei Vitamin-A-Mangel weniger widerstandsfähig sein gegen Karies.

Bloch stellte an Kindern, die durch Xerophthalmie erblindet waren, Untersuchungen an den Zähnen an. 19 von den 64 Kindern (12jähr.), die alle in den ersten Lebensjahren an Xerophthalmie erkrankt waren, trugen Zeichen einer rachitischen Erkrankung und wiesen ausgedehnte Veränderungen an den Zähnen auf. An den Schneidezähnen und ersten Molaren waren Hypoplasien feststellbar, in manchen Fällen auch an den Eckzähnen und Prämolaren; nur 6 von den untersuchten Kindern hatten normale Zähne. Von den 45 Kindern, die keine rachitischen Merkmale aufwiesen, hatten 24

normale Schneidezähne und 21 hatten leichte Hypoplasien an den Schneidezähnen. Bloch zieht aus den gemachten Beobachtungen den Schluß, daß das A-Vitamin, dessen Mangel das Entstehen einer Xerophthalmie verursacht, auf die Verkalkung der Zahngewebe keinerlei Einfluß hat.

Der Vitamin-A-Mangel bedingt Wachstumsstillstand. Er betrifft also das ganze Skelett. Dabei wird im Kiefergebiet der Zahndurchbruch verzögert.

Von Pohto sind Arbeiten vorhanden, in denen er Versuche über die Schneidezähne der Ratten beim Vitamin-A-Mangel anstellte. Am auffälligsten war dabei das Verhalten der Odontoblasten, z. T. mit eigenartigen Faltenbildungen der Dentinanlage.

Nach einer Zusammenstellung von Kühnau ist das Vitamin A weiterhin wichtig für die Erhaltung der Funktionstüchtigkeit, für die Anaemieverhütung und für die Neubildung und den Abbau von Knochensubstanz.

Vitamin B: Dieses Vitamin ist kein einheitliches, sondern es muß nach der neueren Anschauung in mindestens 6 Faktoren aufgeteilt werden, von denen allerdings nur 3, nämlich B_1, B_2 und B_6, für den Menschen wichtig sind. B_1 und B_2 sind rein dargestellt worden und zwar als Laktoflavin kristallinisch aus reiner Molke. Der Mangel an Vitamin B verursacht Störungen im Kohlehydratstoffwechsel. Das Vitamin B kommt in reichem Maße in der Hefe vor, fast in allen natürlichen Nahrungsmitteln, hauptsächlich in Getreidekörnern, Nüssen, Gemüsen, Kartoffeln, Eigelb und Schweinefleisch. Brot stellt den Hauptträger des Vitamins B_1 dar. Es zeigt sich, daß wenig ausgemahlenes, kleiearmes Brot wesentlich weniger Vitamin enthält als stark ausgemahlenes kleiehaltiges Brot. Im allgemeinen haben die Untersuchungen der Nahrungsmittel, die der heimatliche Boden trägt, ergeben, daß der Vitaminbedarf der Bevölkerung reichlich gedeckt wird. Es muß nur der Vitamingehalt des Brotes voll ausgenutzt werden. Zucker und feine Mehlarten enthalten das von der Natur dem Getreidekorn und den meisten kohlehydrathaltigen Pflanzenteilen mitgegebene Vitamin B nicht mehr. Der Bedarf an Vitamin B wächst mit dem Kohlehydratgehalt der Nahrung: Also muß der Vitamin-B-Mangel ohne weiteres vertragen werden, wenn die Kohlehydrate in der Nahrung ausgeschaltet werden. Es wäre somit einleuchtend, wenn die Zunahme des Vitamin-B-freien Nahrungsmittels in der Volksernährung den Mineralstoffwechsel weiter Bevölkerungsschichten ungünstig beeinflußte. Hiernach käme nicht einer reichlichen Kohlehydratnahrung an sich, sondern nur einer zu weitgehenden Ausschaltung des Vitamins B aus einigen wichtigen kohlehydrathaltigen Nahrungs-

mitteln eine Bedeutung zu. Aber auch der Fettstoffwechsel wird durch den Vitamin-B-Mangel beeinflußt. Der A- und B-Mangel braucht jedoch neben Wachstumsstillstand keine so schweren Knochen- und Zahnveränderungen hervorrufen wie der Mangel an Vitamin C und D. Meist ist neben dem Vitamin B auch C enthalten. So stellte Kollath Versuche über das Vitamin B an Ratten an, indem er der Kost C völlig entzog, dafür um so reicher B_1 zusammen mit Kalium gab. Es zeigten sich daraufhin an Zähnen und Halteapparat dieser Tiere Erscheinungen, die stark von den sonstigen Vitamin-C-Mangelerscheinungen abwichen, vor allem hochgradige Neigung zu Karies. An den Zähnen konnte er mit abgeschlossenem Wurzelwachstum eine zunehmende biologische Minderwertigkeit der Pulpa finden.

Versuche von Stepp, Kühnau und Schröder führten zu folgenden Beobachtungen: Ein Frühsymptom der B_2-Avitaminose beim Menschen ist die hypertrophische Entzündung des vorderen Zungendrittels, die beim Fortschreiten der Erkrankung meistens in eine diffuse Glossitis mit aphthösen, zuweilen auch gangränösen Geschwüren übergeht und schließlich zur glatten Atrophie führt. Dies wurde in gleicher Form experimentell an Hunden und Ratten durch Vitamin-B_2-freie Diät hervorgerufen. Durch fortgesetzte Zufuhr von einer an allen B-Vitaminen armen Kost wird die Glossitis beim Menschen durch Vitamin-B_2-Präparate aus Hefe oder Leber schnell geheilt. Fast gleichzeitig mit der Glossitis sollen Mundschleimhautentzündungen und weitere des Lippenrots, des Zahnfleiches und Gaumens aufgetreten sein. Dazu kam meist eine herdförmige Stomatitis mit Pigmentation, Speichelfluß und Aphthenbildung, die sich diffus ausbreitete und später zu Nekrosen und Ulcerationen führte. Diese Stomatitis soll nach Auffassung des Verfassers als „Stomatitis sui generis" nur bei B_2-Mangelkrankheiten auftreten. Aykroyd und Krischnan fanden sie gleichzeitig mit Wachstumsstillstand bei 50% der männlichen und 71% der weiblichen Insassen indischer Kinderheime und konnten sie durch tägliche Gaben von 28 g Trockenhefe oder 42 g Trockenmagermilchpulver heilen. In den Notstandsgebieten des böhmischen Ersgebirges konnte Luksch besonders im Frühjahr ein gefährliches Auftreten von Stomatitiden auf der Basis einer ungenügenden Vitamin-B_2-Zufuhr beobachten. Nach Schütte, Lohmann und Sprenger werden ganz allgemein Stomatitiden beim Menschen, auch ohne Vitamin-B-Mangel (z. B. Scharlach), sowie Gingivitiden oder Alveolarpyorrhoe, die ebenfalls durch Vitamin-B-Mangel bedingt sein können, durch perorale Gabe von Hefe oder lokale Behandlung mit Hefebrei günstig beeinflußt. Auch diese Stomatitiden lassen sich im Tierversuch durch eine B_2-freie Ernährung hervor-

rufen. In ihrer schwersten Form treten sie bei der sog. „akuten black tongue" der Hunde in Erscheinung.

Kühnau schreibt dem Vitamin B_1 und B_2 noch die Eigenschaft der Steigerung der Resistenz gegen Infektionen (mehr Vitamin A!), Erhaltung der Funktionstüchtigkeit und des Wachstums zu. Sicher aber ist Vitamin B_1 und B_2 wachstumsfördernd, was sich besonders bei Knochenregeneration und Kallusbildung wirksam zeigt. Eine Vitamin-B_1-reiche Nahrung verhütet die Säurezerstörung des Schmelzes.

Von der Tatsache ausgehend, daß das Vitamin B_1 ein spezifisch neurotroper Diätfaktor ist, hat man neuerdings untersucht, inwieweit auch bei anderen Erkrankungen des zentralen und peripheren Nervensystems, die nicht auf Grund eines B_1-Mangels entstehen, die Vitamin-B_1-Therapie erfolgreich ist. Stepp und Schröder fanden selbst bei schwersten Trigeminusneuralgien oft überraschende Erfolge. Bei 3 Fällen konnte nach ca. 10 Injektionen von 1 mg Vitamin B_1 Besserung oder Heilung erzielt werden. Die Injektionen waren teils intravenös, teils subkutan. Was für die Trigeminusneuralgie gilt, kommt nach v. Hofer und Schwochow auch für die Facialisparesen in Anwendung. Hier trat in 4 Fällen wesentliche Besserung nach 6—20 Injektionen von 1 mg Vitamin B_1 ein. Schröder und Wolf erreichten schon nach 2 mal 10 mg subkutan injiziertem Vitamin B_1 Schmerzfreiheit.

Von weit größerer Wichtigkeit jedoch und von weit höherem Interesse für die gesamte Zahnheilkunde als die bisher besprochenen Vitamine sind die Vitamine C und D. Ihre Mangelkrankheiten stehen im Vordergrund, denn sie benötigen eine frühzeitige Prophylaxe, um eine lebenslänglich äußerlich sichtbare Schädigung zu verhüten.

Vitamin C: Es kommt in reichem Maße im Paprika, in schwarzen Johannisbeeren und Hagebutten vor, weiterhin in Tomaten, rohem Sauerkraut, grünem Gemüse, Salat, Zwiebeln, Rot- und Weißkraut, Spargel, Blumenkohl, Kohlrüben, Kartoffeln, Apfelsinen, Zitronen und dem übrigen Obst. Im menschlichen Körper findet es sich in der Nebenniere, im Kammerwasser des Auges, in der Augenlinse, der Leber und im Thymus. Sehr Vitamin-C-reich ist Frauenmilch, nicht so reich die Kuhmilch.

György hat 1907 zum erstenmal den Nachweis geliefert, daß es sich beim Skorbut um eine Vitamin-C-Avitaminose handelt. Reichstein ist schon im Jahre 1923 die Synthese des Vitamins C geglückt und heute wird das Vitamin C in kristallisierter Form hergestellt. 1927/28 gelang es dem ungarischen Forscher Scent György aus der Nebenniere des Rindes und aus Pflanzenmaterial eine kristallisierte Substanz mit dem Charakter einer starken orga-

nischen Säure zu isolieren. Diesen durch starke Reduktionswirkung ausgezeichneten Stoff nannte er zunächst Hexuronsäure. 1932 konnte er dann zeigen, daß diese von ihm gefundene Hexuronsäure das langgesuchte, antiskorbutische Vitamin C darstellt. Die Hexuronsäure erhielt den Namen „Ascorbinsäure". Die Ascorbinsäure ist die Vorstufe des Vitamins C und wird erst im Körper zu Vitamin C verarbeitet. Sie kann als Reduktionsmittel andere Substanzen reduzieren, wobei sie selbst oxydiert wird. Die oxydierte Ascorbinsäure kann durch die Zellen wieder reduziert werden.

Die bekannteste Ausfallserscheinung des Vitamins C ist der Skorbut und seine infantile Form, die Möller-Barlow'sche Krankheit. Der Skorbut ist eine Erkrankung, die neben anderen Symptomen am Körper sich im Munde durch eine hämorrhagische Stomatitis, Schwellung, livide Verfärbung und geschwürigen Zerfall des Zahnfleisches zeigt. In ganz schweren Fällen kann sich die Stomatitis in eine schmierige, übelriechende Masse verwandeln, von der aus stets eine allgemeine Sepsis drohen kann.

Der Skorbut war schon in der Steinzeit bekannt. Auch die Begleiter des Weltumseglers Cook berichten davon. Weiterhin war er im Weltkrieg im sog. „Schützengrabenmund" eine allzu häufige Erscheinung. Man schützte sich dagegen durch Essen von Zwiebeln, Meerrettichen, oder später durch Aufguß von Kiefernadeln und Apfelsinen, Zitronen usw. Heute tritt der Skorbut fast nirgends mehr in Europa auf. In unseren Zonen findet man nur noch kindliche Formen, die durch vitaminarme einseitige Ernährung im Säuglings- und Kindesalter verursacht werden. Die typische Form der Mangelerkrankung fehlt also bei uns. Doch treten im Frühjahr eine Unmenge von Krankheitserscheinungen auf, die auf Vitamin-C-Mangel zurückzuführen sind. Solche präskorbutische Zustände äußern sich in Veränderungen der Zähne und des Zahnfleisches, Mattigkeit, Atemnot, Herzbeschwerden, eventuell in Haut- und Schleimhautblutungen. Die heutige Form des Skorbuts zeigt sich möglicherweise noch in der Plaut Vincent'schen Angina und gewisser ulcerösen, akuten Spirochätengingivitiden. Im übrigen kann ein Vitamin-C-Mangel schon bestehen, wenn noch keine klinischen Symptome vorhanden sind. Denn bei einer C-freien Kost beim Meerschweinchen ist nach 10 Tagen das Vitamin aus dem Gewebe völlig geschwunden. György bezeichnet daher den Skorbut als „Ausdruck der Avitaminose, die bloß den prämortalen Endzustand einer Krankheit bedeutet, die sehr bald nach Entzug des Vitamins einsetzt, lange bevor sich der Vitaminmangel durch irgendwelche Symptome dem Arzt kundtut". Die schwedischen Vitaminforscher Höjer und Westin haben gezeigt, daß bereits am 5. Tage C-Vitamin-freier Nahrung schwere Gewebsschädigungen

und ein Schwinden der Odontoblasten auftraten. Nach ihrer Meinung besteht das Schwinden der Odontoblasten nicht auf einer spezifischen Schädigung der Zähne durch Vitamin-C-Mangel, sondern ist das Zeichen einer tiefgreifenden Protoplasmaschädigung. Ist aber eine solche Protoplasmaschädigung vorhanden, die bereits zu histologischen Veränderungen geführt hat, so ist auch gleichzeitig die Resistenz des ganzen Körpers geschwächt. Skorbut als Avitaminose ist eine seltene Krankheit, aber zwischen Skorbut und Gesundheit liegt eine breite Zone der Hypovitaminose.

Euler hat als Gründe für die besondere Empfindlichkeit des Zahnkörpers und seiner Knochen- und Weichteilumgebung folgende angegeben:

1. Die Höchstdifferenzierung des Bindegewebes, der zugleich die Höchstempfindlichkeit, wie sie sich am Zahn vollzieht, entspricht.

2. Das besonders reiche Vorhandensein von noch undifferenzierten Zellen, die durch die Störungen in der Entwicklung gut sichtbar werden.

3. Die Eigenart des Pulpastoffwechsels ohne Kollateralkreislauf, ohne geordnetes Lymphsystem, das innerhalb starrer Wände sich abspielt mit einer einzigen Oeffnung für Zu- und Abfluß.

4. Der Einfluß der Funktion, die ja auch während der Ernährungsstörung weitergeht und die Auswirkung der Störung natürlich verschärft.

Nun können nach Euler solche C-Mangelschäden auf zweierlei Art sich abwickeln: Entweder als reiner Skorbut, wobei riesige Blutungen, besonders auch in der Pulpa, ein Hauptsymptom sind. Hier fehlen die paraplastischen Bildungen wie der Pulpaknochen. Oder aber es entsteht das Bild des Möller-Barlows mit geringen oder ganz fehlenden Blutungen. Hierbei ist häufig die Tendenz zu minderwertiger Knochenbildung bei gleichzeitigem Verlust des alten Knochens beobachtet worden. Euler weist besonders darauf hin, daß dieser zuletzt erwähnte Verlauf keineswegs nur eine Erscheinung bei jungen Tieren ist, sondern auch bei alten. Bei letzteren kommt es nur zur Lockerung und nicht zum Ausfall von Zähnen.

Westin und Demole betonen das Schwinden von Odonto- und Ameloblasten. Demole fand an Vitamin-C-arm ernährten Meerschweinchen eine Veränderung der Zahnpulpa und des Periodontiums. Es zeigte sich ein Fehlen des normalen Schmelzes und Dentins bei gleichzeitiger Ablagerung osteoiden Gewebes in der Pulpa. Nach Behebung des Vitamin-C-Defizits bildete sich

wieder normales Gewebe. Ob die Entstehung von Karies auf Vitamin-C-Mangel beruht, bezweifelt er. Es führt also der Mangel an Ascorbinsäure zu den genannten Veränderungen der Zähne. Je stärker der Skorbut, umso ausgeprägter diese Vorgänge. Durch weitere Versuche an Meerschweinchen glaubt sich nun Demole zur Annahme berechtigt, daß in den meistbetroffenen, kauflächenwärts gelegenen Teilen des Zahnes die Verminderung des Gehaltes an Ascorbinsäure im Gewebe noch ausgesprochener sein muß als im tiefliegenden apikalen Teil des Zahnes, der nur geringe, oft undeutliche Veränderungen aufweist. Weiterhin ist nachgewiesen worden, daß die Ascorbinsäure in unmittelbarer Nähe der Schmelz und Dentin bildenden Zellschichten lokalisiert ist. Aehnliche Beobachtungen am Zahnsytem bei C-Mangel machte Wilton. Auch er fand, daß die Odontoblasten geschädigt waren und der Organismus die Fähigkeit verlor, solche Endoplasmen neu zu bilden. Statt dessen wurden Osteoblasten und Uebergangsformen zwischen diesen und Odontoblasten gebildet. Diese Uebergangsarten und der Vitamin-C-Verlust verursachen einen Mangel an Kollagen, wodurch alle Hartgewebsproduktionen minderwertig werden. Das Endoplasma in der Pulpa produziert ein Zwischenstadium von Knochen und Dentin, das Osteodentin. Howe fütterte Meerschweinchen mit fettreicher Milch und Hafer und konnte dadurch Karies erzielen, die durch Orangensaft, also Vitamin C, zum Stillstand gebracht wurde. Im Affenversuch wurde eine kariesähnliche Veränderung der Zähne durch Ca- und Vitamin C- und D-Mangel bewirkt.

Walkhoff untersuchte ebenfalls den Einfluß von Vitamin-C-Mangel auf die Zahnsubstanzen. Er fand Hartgewebe in der Pulpa, Degenerationserscheinungen der Odontoblasten, das Auftreten von irregulärem Dentin und hypochromatischen Linien mit lamellöser Ablagerung des Zahnbeins. Die Schädigung der Schmelzbildner ist nicht so umfassend wie die der Odontoblasten. Trotzdem werden aber bei C-Avitaminosen mangelhafte Schmelzverkalkung und Hypoplasien beobachtet. Entwicklungsstörungen am Zahn bleiben aber als Dauerschäden in Form von Hypoplasien bestehen. Dadurch wird die Ausbreitung der Zahnkaries gefördert. Dieselben Beobachtungen an Zähnen von Meerschweinchen konnten Kotanyi und Höjer machen. Die Zahnschädigungen gingen sogar dahin, daß sie vom Vitamin-C-arm gefütterten Muttertier auf die Feten und Jungtiere übergingen. Die Veränderungen an den Muttertieren sind meist viel stärker als bei den Feten.

Bisher war nur die Rede von Vitamin-C-Mangelschäden an der Zahnsubstanz selbst. Mindestens ebenso bedeutend sind auch die krankhaften Erscheinungen am Zahnhalteapparat und der übrigen Mundhöhle, besonders an der Gingiva.

Hier sei nochmals die Möller-Barlow'sche Krankheit, die man als den kindlichen Skorbut bezeichnet hat, erwähnt. Ihre Erscheinungen sind ungefähr dieselben wie die des Skorbuts, nur zeigt die Oberfläche keine Neigung zum geschwürigen Zerfall. Sie tritt nach Port-Euler, ebenso wie der Skorbut, nur auf, wo Zähne sind.

Thoneick schildert einen Fall von Skorbut. Eine Patientin hatte sich seit einem Jahr lediglich mit Brot, Fett und wenig Butter ernährt und wies daher das typische Bild des Skorbuts auf. Alle Erscheinungen, wie Schmerzen, Gelenkschwellungen, Hautblutungen, Gingivitiden, verschwanden nach intravenöser Injektion mit Ascorbinsäure. Als Kost wurde zum Ausgleich vitaminarme Nahrung gegeben. In 11 Tagen war das Leiden zurückgegangen. Die Patientin wurde ein Jahr zuvor wegen derselben Erscheinungen schon behandelt. Da sie auf Gaben von Vitaminpräparaten und natürliche Nahrungsmittelzufuhr nur mäßig reagierte, ist der Heilverlauf insofern besonders beachtlich, als erst auf Zufuhr von Zitronen- und Apfelsinensaft die Patientin geheilt wurde. Gerade beim Vitamin C war es experimentell erwiesen, daß zwischen der Schwere der Skorbuterkrankung und der Menge des zugeführten Vitamins eine graduelle Abhängigkeit besteht. Die Spanne zwischen den Vitaminmengen, die gerade noch das Auftreten von klinischen Skorbuterscheinungen verhüten, und solchen, die notwendig sind, skorbutische Veränderungen an den Zähnen und am Knochen zu verhindern, ist sehr groß.

Neumann schildert einen Fall von Säuglingsskorbut an einem 10 Monate alten Kind, bei dem sich eine ausgedehnte Schwellung und Blutungen des Zahnfleisches in der Umgebung der 6 vorhandenen Zähne zeigten. Nach einer Woche jedoch waren die Zahnfleischblutungen auf Gaben von Vitamin C (Cebion) erheblich zurückgegangen, nach weiteren 4 Tagen fanden sich nur noch Spuren von Zahnfleischblutungen und nach Ablauf von 14 Tagen war der Skorbut geheilt.

Es ist bekannt, daß der Möller-Barlow hauptsächlich durch alleinige Ernährung mit hochsterilisierter Milch entsteht. Alle Vitamine werden hier durch starkes Erhitzen zerstört. Abraham schildert einen Fall von infantilem Skorbut. Bei einem 9 Monate alten Kind traten nach 4 Monate langer teilweiser und 2 Monate langer ausschließlicher Nahrung mit Kekspudding die typischen Zeichen der Möller-Barlow'schen Krankheit auf. Durch Zugabe von Zitronensaft trat sofort Heilung ein. Demnach muß bei milchloser Nahrung unbedingt Vitamin C hinzugefügt werden. Die Feststellung, daß Vitamin-C-frei ernährte Säuglinge in den ersten Monaten fähig

sind, das Vitamin C zu bilden, ist neuerdings sehr bezweifelt worden. Allerdings ist der Skorbut bei Säuglingen bis zum 3. bis 4. Lebensmonat so gut wie unbekannt. Ein angeborener Skorbut beim Menschen ist mit Sicherheit nicht festgestellt worden. Von kinderärztlicher Seite aus wurden die Beobachtungen einer Dysergie, die sich schon einige Monate vor dem Auftreten von skorbutischen Symptomen in einer Senkung der Immunität und Resistenzverminderung gegenüber Infektionskrankheiten äußert, betont. Dagegen wird von Kindern die Ascorbinsäure gut vertragen.

Was die Erscheinungen von Vitamin-C-Hypovitaminosen am Zahnhalteapparat und an der Gingiva betrifft, so handelt es sich hier um ein umstrittenes Gebiet.

Tourbier berichtet in diesem Zusammenhang von einer Art von Gingivitiden, die jeder Heilung mit allopathischen oder homöopathischen Arzneien trotzten. Es handelte sich hierbei um Gingivitiden, die stets seit mehreren Monaten Beschwerden machten. Das Zahnfleisch war livide verfärbt, geschwollen und blutete leicht. Verfasser konnte diese Gingivitiden mit Vitamin C heilen. Einige Patienten hatten seit langer Zeit eine chronische Gingivitis, die jeder medikamentösen Behandlung trotzte. Die Patienten haben zwar für reichliche Vitaminzufuhr in Gestalt von frischem Obst, besonders Apfelsinen gesorgt, doch verordnete Tourbier zusätzlich Vitamin C in Form von Redoxon. Die Erfolge waren überraschend. Bei der einen Patientin, die sehr viel Apfelsinen aß und zudem 3 mal täglich Redoxon bekam, klang bereits die Gingivitis nach einer Woche Vitaminzufuhr ab. Trotzdem begann nach einer 8 wöchentlicher Pause von neuem die Entzündung des Zahnfleisches, nur in leichterer Form. Sie konnte nach einer geringen Gabe von Redoxon wieder behoben werden. Ein anderer Patient wurde plötzlich von einer sehr schwerzhaften ulcerösen Gingivitis befallen, die teilweise schon in eine Stomatitis überging. Nachdem weder Bepinselungen mit Kamillenpräparaten und Spülungen, noch Chrom- und Milchsäurebehandlungen und Rivanolspülungen Erfolg hatten, trat auf eine Gabe von Redoxon hin plötzlich Heilung ein. Ebenso konnte er bei der Gingivitis gravidarum gute Heilung erzielen. Um Rezidiven hier vorzubeugen, setzte er die Vitamin-C-Zufuhr noch eine Zeitlang fort. Eine C-Hypervitaminose wurde nirgends beobachtet. Dies hängt wohl damit zusammen, daß der Ueberschuß an Vitamin C nicht aufgespeichert, sondern rasch durch den Harn ausgeschieden wird.

Auch Zimmet und Held berichten über sehr gute Erfolge bei Gingivitiden, die sie durch Anwendung von C-haltigen Mundbädern heilten. „Es ist sicher", behaupten sie, „daß die Ascorbinsäure in der von uns empfohlenen Anwendung (2 Tabl. Redoxon

in 30 ccm Wasser aufgelöst 3 mal täglich) in wirksamer Form die Mundhöhlenflora modifiziert und direkt die lokale Zellresistenz beeinflußt." Hanke und Schröder heilten ebenfalls Gingivitiden mit Vitamin-C-reicher Kost unter Anwendung von Ascorbinsäure.

Wie schon erwähnt, sind allgemeine Blutungen, die sogen. haemorrhagische Diathese, ein hervorstechendes Symptom des C-Mangels. Als Therapie ist nach Böger und Schröder auch die Ascorbinsäure indiziert. Die C-Vitaminzufuhr hat einen Anstieg der Thrombozyten und des Albuminanteils des Plasmas zur Folge. Es wird angenommen, daß das Vitamin C zur Aenderung der Gefäßwanddurchlässigkeit beim Morbus Werlhofii führt. Intravenöse Injektionen von 100 mg Ascorbinsäure täglich während längerer Zeit erwiesen sich als völlig unschädlich.

Euler warnt davor, alle Fälle von Zahnfleischentzündungen und Paradentose mit Vitamin-C-Mangel klären zu wollen. Jedoch besteht kein Zweifel daran, daß nach neuesten Untersuchungen an Tieren derartige Zustände am Zahnfleisch bei Vitamin-C-loser Nahrung hervorgerufen werden können. Holtz, Wacholder u. a. kommen zu dem Ergebnis, daß nicht Vitamin-C-Mangel als solcher als eine der Ursachen für die Paradentose sein kann. Trotzdem konnte eine Besserung durch Gaben von Vitamin C erreicht werden. Dies ist deshalb möglich, weil diese Zufuhr einen gesteigerten Verbrauch des Vitamins als Zellferment erzwingt und damit wieder der Zellstoffwechsel zur Norm gelangt. Kollath fand bei den histologischen Untersuchungen an den Kiefern von Versuchstieren wiederum bestätigt, wie im Rahmen der parodontalen Schädigungen bei Vitamin-C-Defizit die eigentliche Angriffsfläche die ostale Insertion der Wurzelhautfasern ist. Ebenso wird natürlich auch das Gefäßsystem betroffen. Dies zeigt sich bei dem Bilde schwerer Schädigung mit starken Blutungen und schnell verlaufender Osteoklase der Alveolarinnenwand. Es ist eine mehr schleichend verlaufende Erscheinung mit einer langsam verlaufenden Verbreiterung des Periodontalraumes, ebenfalls auf Kosten der knöchernen Alveolarinnenwand.

Vereinzelt besteht auch die Ansicht, daß der Skorbut nur eine weitgehende Schwächung der allgemeinen Widerstandsfähigkeit bedeutet. Dadurch können in der Mundhöhle latent vorhandene pathogene Mikroorganismen manifeste Erscheinungen annehmen und zu einer ulcerösen Stomatitis führen. Die Munderscheinungen hängen also nur indirekt mit der Avitaminose zusammen. Es läßt sich weiter experimentell nachweisen (Port-Euler), daß bei einer Vitamin-C-freien Kost die Entwicklung der Zähne stark beeinträchtigt wird.

Auch hat man das Vitamin C in Beziehung zum Speichel gebracht. Es handelt sich vor allem um das Reduktionsvermögen des Vitamins C im Speichel und um den mehr oder minder großen Infektionsschutz, den das Vorhandensein einer ausreichenden Menge im Mund bedeuten kann. Die antiinfektiöse Wirkung, die wie allen Vitaminen so auch dem Vitamin C zukommt, steht an sich fest. Nach neuerer Ansicht handelt es sich aber dabei nicht um eine direkte antiinfektiöse Wirkung, sondern um eine erhöhte Infektionsbereitschaft durch das durch den Vitaminmangel beeinträchtigende Gewebe. Es ist bekannt, daß ein C-armer Organismus leicht für Infektionen empfänglich ist und daß bei Ablauf einer Infektionskrankheit ein großer Bedarf an Vitamin C vorhanden ist. Bei der Gingivitis und der Paradentose wurde z. B. von Kollath eine stärkere Unterbilanz im Reduktionsvermögen des Speichels gegenüber des normalen Speichels angenommen. Dies konnten jedoch Held und Guillermann nicht feststellen. Von Paschke wird darauf hingewiesen, daß Allgemeinstörungen und Fieber beim Zahndurchbruch der kleinen Kinder heute als Infektion des Zahnsäckchens gelten. Damit ist die Frage offen, wie weit durch Vitamin-C-Mangel der infektiöse Schutz fehlt und das Auftreten von Dentitionskrankheiten begünstigt wird. Nach Osten-Sacken sind in solchen Fällen eventuell Injektionen von Ascorbinsäure in die Schleimhautumschlagfalte indiziert. Weski betont, daß der Zahnarzt in jedem hartnäckigen Falle von Gingivitis oder entzündlich betonter Paradentose eine Aeußerung einer C-Hypovitaminose vermuten darf. Durch längere perorale Verabreichung der Vitaminpräparate ist dieser Zustand oft zu beheben. Eine raschere Heilung erfolgt durch Injektion in die Oberarmmuskulatur. Bei dem Vitamin C ist in keinem Falle eine Ueberdosierung zu befürchten. Gleichzeitige Zufuhr von Vitamin B_1 oder des ganzen B-Komplexes erhöht die Konstanz des gewonnenen C-Vitamins. Wo die obenerwähnten Störungen das Paradentalbild ausschlaggebend beeinflussen, tritt der Erfolg allmählich ein, das Zahnfleischbluten läßt nach, die Zähne werden wieder fester. In Fällen dagegen, wo andere zentrale Funktionsstörungen im klinischen Paradentalbild ihren Ausdruck finden, bleibt allerdings die Vitaminkur ohne Erfolg.

Endlich erwähnen Stepp und Schröder noch die Neigung von Knochenbrüchen beim Skorbut und die Anwendung von Vitamin C zur Beschleunigung der Frakturheilung. Ostoeblasten verhalten sich hier analog den Odontoblasten.

Vitamin D: Ungemein reich sind Fischleberöle, von denen das bekannteste der therapeutisch viel verwandte Dorschlebertran ist. Weitere Quellen von Vitamin D sind Butter, Milch, Eigelb und

Hefe. Im Gemüse sind nur Spuren enthalten. Eßpilze enthalten auch eine nachweisbare Menge. Der menschliche Körper ist imstande, das Vitamin D bis zu einem gewissen Grad selbst zu bilden und zwar entsteht es aus dem Ergosterin bei der Einwirkung von ultravioletten Strahlen in der Haut.

Windaus und Hess waren es, die im Ergosterin das antirachitische Provitamin gefunden und mit Ratten Versuche angestellt haben, die gute Erfolge zeigten. Die künstlich hervorgerufene Rattenrachitis wurde durch bestrahltes Ergosterin geheilt. Collum erbrachte ebenfalls den Nachweis des antirachitischen Vitamins dadurch, daß er den hitzeempfindlichen Faktor A im Lebertran durch Erhitzen und Einleiten eines Luftstromes zerstörte. In der Tat hatte der Lebertran danach seine Fähigkeit, Keratomalazie zu verhüten oder zu heilen (Vitamin A!), verloren, während seine antirachitische Wirkung unverändert blieb.

Das Vitamin D gehört zu den Fetten; es ist ein Isomer des Ergosterins, aus dem es unter Ultraviolettbestrahlung von Doppelbindungen entsteht. Diese chemisch nahe verwandten Körper lassen sich bis jetzt noch nicht mit Sicherheit voneinander trennen. Ihre Erkennung und Wertbestimmung ist daher nur auf biologischer Basis möglich. Hiebei stehen 2 biologische Wirkungen im Vordergrund (Holtz, Kreitmair, Moll): 1. Die Fähigkeit bestrahlter Ergosterinpräparate, in außerordentlich kleinen Dosen die experimentelle Rattenrachitis zu verhüten oder zu heilen; 2. die Eigenschaft, in sehr großen Dosen bei Tieren Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, die mit einer charakteristischen Kalkablagerung in verschiedenen Organen verbunden sind und unter Umständen zum Tode führen können.

Rachitis entsteht also durch ungenügende Zufuhr von Vitamin D oder unzureichende Besonnung in frischer Luft. Obwohl eine kongenitale Entstehung der Rachitis noch nicht beobachtet wurde, findet sich doch bei Neugeborenen durch ungenügende Versorgung des mütterlichen Organismus mit Vitamin D eine latente Rachitis (Stepp), da Neugeborene keine nennenswerten D-Reserven haben. Ebenfalls ein wichtiger Faktor für die Entstehung der Rachitis sind die durch den Vitamin-D-Mangel verursachten Störungen im Kalk- und Phosphorstoffwechsel. Je besser nämlich das Verhältnis zwischen Ca und Ph ist, desto geringere Mengen von Vitamin D sind für den Körper nötig. Bei der Rachitis sind, wie alle Untersuchungen bewiesen, wohl normale Calciumwerte im Blut vorhanden, jedoch findet sich eine deutliche Erniedrigung des Phosphorgehaltes. Obwohl sich die Calciumsalze auch bei der Rachitis in der provisorischen Verkalkungszone niederschlagen, tritt doch

keine Verkalkung ein. Den Grund hierfür finden wir im Unterangebot von anorganischem Phosphor bei genügender Calciumzufuhr. Sobald aber beide Salze in physiologischer Konzentration vorhanden sind, kann auch der rachitische Knochen normal verkalken. Hier kommt also, wie Stepp sagt, dem Vitamin D die Aufgabe zu, „das Gleichgewicht zwischen der Ca und Ph-Bilanz aufrecht zu erhalten". Müller rechnet zu den Stoffen, die wir mit Vitaminen bezeichnen, außer gewissen Spaltprodukten des Gewebes auch aktives Eisen und bestimmte Mengen Phosphor und Calcium. Die Rachitisätiologie im Sinne einer Störung der chemischen Stoffwechselregulation hält der Verfasser für erwiesen. Für Rachitis und Tetanie ergibt sich somit folgendes Bild: Beide sind nur 2 Phasen einer einzigen Stoffwechselerkrankung von gleicher Ursache, verschiedenen Reaktionsablaufs unter verschiedenen Bedingungen. Die manifesten Erscheinungen der Tetanie entstehen demnach auf dem Boden eines rachitisch veränderten Stoffwechsels. Daraus wiederum erklären sich die Veränderungen im chemischen Bau der Knochen als Hemmung in den Ossifikationsphasen, einmal als ungenügende Ablagerung von Ph oder verzögerter Metamorphose innerhalb der Verkalkungszone, zum anderen als ungenügende Kalkaffinität der Eiweißkörper im Knochen infolge acidotischer Verschiebung. Wahrscheinlich werden bei Rachitis alle bisher genannten Schädigungen des Vitamin-D-Haushaltes zusammenarbeiten. Unter den oben genannten Verbindungen dem Vitamin D ähnlicher Art ist die wichtigste der Calcinosefaktor, der bei Ueberdosierung zu einer Verkalkung innerer Organe und zu einer tödlichen Vergiftung führt. Daher ist Vitamin D giftig und ruft bei Ueberdosierung schwere Erkrankungen hervor.

Toverud machte außerordentlich gründliche Untersuchungen über den Mineralstoffwechsel während der Schwangerschaft und der Stillperiode bei Mensch und Tier. Es wurde gezeigt, daß durch eine Vitamin-D-, kalk- und phosphorhaltige Nahrung ein positiver Mineralstoffwechsel erzielt werden kann. Sehr beachtenswert in diesem Zusammenhang sind die Versuche von Karshan, der eine Gruppe von Ratten mit rachitismachender, die andere mit antirachitischer (Kaliumphosphat und Lebertran) Kost fütterte. Bei Analyse der Zähne und Knochen ergab sich, daß der Ca- und Ph-Gehalt bei den rachitisch ernährten Tieren auf die Hälfte vermindert war.

Mellanby zeigte bei ihrer experimentellen Rachitisforschung, daß das Vitamin D neben den allgemeinen Substanzen, wie Lebensbedingungen, Licht, Luft und Art der Ernährung, die Knochenentwicklung günstig beeinflußt. Die mangelhafte Knochenverkalkung bei Rachitis tritt im 1. bis 3. Lebensjahr auf. Infolge der Weich-

heit der Knochen kommt es unter dem Muskelzug an den Ansatzstellen zu typischen Verbiegungen. Am Unterkiefer zeigt der rachitische Kiefer in der Gegend der Eckzähne eine winklige Abknickung, wodurch die Kiefergestaltung ein eckiges Aussehen erhält. In der Mitte des Unterkiefers besteht durch den Muskelzug des Masseters eine kleine Knickung nach hinten. Dadurch erscheint er in der Längsrichtung verkürzt und der Alveolarfortsatz mit den Zähnen zungenwärts geneigt. Im Oberkiefer stoßen die beiden Kieferhälften in der Mittellinie spitzwinklig zusammen, der Gaumen erhält steile Wölbung und die Schneidezähne überragen den Unterkiefer nach vorne. Durch die Muskelzüge des Masseters kann der Unterkiefer weiterhin seitlich komprimiert werden. Er erhält die typische V-Form. Dabei wird die Artikulation der Zähne erheblich gestört. Eine Anomalie der Milcheckzähne wird von Hochzinger als „Eberzahn" beschrieben. Die Spitzen der abnorm langen Eckzähne überragen die Zahnreihe und sind konvex gebogen. Zapfenzähne bei Rachitis sind nicht selten. Weiterhin ist oft beobachtet worden, daß der Durchbruch der Milch- und auch der bleibenden Zähne verzögert ist. Die Reihenfolge der Zähne beim Durchbruch kann von der Norm abweichen und es können sogar einige Zahngruppen im Milch- und Dauergebiß ganz ausbleiben. Holzhauer berichtet von Durchbruchsverzögerungen, die jedoch erst bei der zweiten Dentition auftreten. Die Dentifikation der Zahnanlage des Milchgebisses findet im 5. Foetalmonat statt und ist zur Zeit einer etwa auftretenden Rachitis bereits abgeschlossen; daher kommt es, daß die ersten Zähne oft symmetrisch und typisch und zur normalen Zeit durchbrechen. Nach Bauer fallen Mißbildungen im Milchgebiß meist in die postembryonale Zeit. Vor allem sind es hier die Erkrankungen des Kindesalters, besonders die Rachitis, die die Zahnkeime während der Verkalkungsperiode in Mitleidenschaft zieht und Schädigungen setzt. Letztere sind nach dem Durchbruch der Zähne oft gerade an den Zähnen derselben Entwicklungszeit, z. B. nur an den Prämolaren der rechten und linken Unterkieferseite, sichtbar.

Was die Stuktur des rachitischen Zahnes selbst betrifft, so haben Untersuchungen, z. B. von Fleischmann, ergeben, daß die Einwirkung der Rachitis auf das Dentin stets eine von der Norm abweichende Verbreiterung der unverkalkten Zone des Zahnbeins zur Folge hat. Bei Heilung der Rachitis kommt es dann gelegentlich in den bisher unverkalkten Teilen, wie auch beim Knochen, zu übernormaler Kalkablagerung (Odontosklerose).

D'Alise hat außer den bekannten Veränderungen am Kieferskelett und den Zähnen sehr häufig eine neue Erscheinung beobachtet. Nach vollständiger Entwicklung der bleibenden Schneide-

zähne konnte er meist bei jugendlichen Individuen einen Zahnfleischschwund und eine Atrophie des Alveolarfortsatzes im Bereich derselben beobachten. Da weder Zahnstein vorhanden noch irgendein Regulierungsapparat getragen worden war, kam als Ursache nur Rachitis in Frage. Diese Annahme erhärtete sich noch dadurch, daß auch an anderen Teilen des Gebisses und am übrigen Skelett rachitische Symptome vorhanden waren. Vor allem fehlten der 3. Molar, der untere 2. Prämolar und der obere seitliche Schneidezahn. Diese Tatsache kann auf Erblichkeit, aber auch auf Ausbleiben der Verkalkung des vorhandenen Zahnkeimes infolge der Rachitis zurückzuführen sein. Die oft erwähnten Schmelzhypoplasien bei Rachitis sind nach Holzhauer meistens am bleibenden Gebiß zu beobachten. Als Grund hierfür gibt er an, daß die Schmelzentwicklung der zweiten Zahnung häufig in die Zeit der floriden Rachitis fällt. Vor allem werden die Schneidezähne und die ersten Molaren betroffen, an denen sich Größenunterschiede im Gegensatz zu den normalen Zähnen und streifen- bzw. ringförmige Schmelzdefekte finden. Fleischmann vertritt die Anschauung, daß diese Hypoplasien von innersekretorischen Störungen und zwar vorwiegend vonseiten der Epithelkörperchen herrühren. Schmelzhypoplasien würden also als Ausdruck der Spasmophilie anzusehen sein, die allerdings meist mit Rachitis verbunden sei. Tatsächlich haben die Epithelkörperchen engste Beziehungen zum Kalkstoffwechsel. Aber auch Thymus und Thyreoidea zeigen solche an. Es läßt sich also noch nicht genau übersehen, wieweit hier Störungen in der Wechselbeziehung der genannten Drüsen ursächlichen Anteil gewinnen.

Nach Port-Euler ist jeder Krankheitsprozeß, sofern er zu einer Dysfunktion des Kalkstoffwechsels führt, imstande, an den Zähnen und am Knochensystem Strukturmängel herbeizuführen. Man nennt solche Zähne rachitische Zähne, da sie besonders häufig nach überstandener Rachitis beobachtet werden. Nach Euler ist aber die Genese der Rachitis keineswegs eine einheitliche. Durch Mangel an Vitamin D im Tierexperiment kann man das Bild der Rachitis herbeiführen, ebenso wie durch Exstirpation der Glandulae parathyrioideae. Ferner kann auch durch Licht- und Luftmangel in den ersten Lebensjahren ein Einfluß auf den Kalkstoffwechsel hervorgerufen werden. Jedoch warnt Euler davor, alle Störungen an den Zähnen auf den einfachen Nenner einer überstandenen Rachitis zu bringen. Denn alles, was den normalen Ablauf des Kalkstoffwechsels auf einige Zeit zu stören vermag, kann entsprechende Spuren an den Zähnen hinterlassen. Walkhoff lehnte zuerst die Annahme, daß ein Kalkmangel in der Nahrung für die Strukturanomalien der Zähne schuld sein könnte, ab. Er

schob die Anomalien vor allem auf Verdauungsstörungen, welche so oft im 1. Lebensjahr des Kindes statthaben. Er änderte jedoch seine Auffassung nach der synthetischen Darstellung der Vitamine und auf Grund der sich daran anschließenden experimentellen Versuchsergebnisse. Ebenso macht Abderhalden den Mangel an Vitamin D für Strukturanomalien des Schmelzes und Dentins schuldig.

Natürlich fehlen auch nicht die Beobachtungen über Karies bei Rachitis. Feilers Untersuchungen ergaben, daß die zirkuläre Karies eine Erkrankung ist, die besonders die Frontzähne des Milchgebisses befällt und als gürtelförmige Kalkverarmung an Dentin und Schmelz beginnt. Der Prozeß läuft auf der Innenseite der Zähne und breitet sich mehr flächenwärts als in der Tiefe aus. An Stellen, wo die Zerstörung die Pulpa erreicht, bricht der Zahn ab. Mellanby dagegen fand wohl Hypoplasien beim Hund durch Kalk- und Vitamin-D-Mangel, jedoch fehlte eine gleichzeitige Karies. Dieselben Beobachtungen machte Drechsler, der eine bedeutende Zunahme von Hypoplasien unter dem Einfluß der Kriegsjahre fand. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist als Hauptursache der Zahnkaries ein Mißverhältnis zwischen dem Vitaminbedarf des Körpers und dem Vitaminangebot der Nahrung anzusehen. Dieses Mißverhältnis verursacht besonders zu Zeiten eines erhöhten Vitaminbedarfs ausgeprägte Vitaminmangelschäden, die sich am Gebiß in Wachstumsstörungen der Kiefer und Zähne und in einer Widerstandsschwäche der Zähne gegen äußere Schädlichkeiten auswirken. Natürlich werden auch andere Teile des Organismus befallen, auf die näher einzugehen nicht meine Aufgabe ist. Bekannt ist die Bedeutung des Vitamins D für die Zahnbildung der Kinder. Die zackigen rachitischen Zähne verraten das ganze Leben über die überstandene Avitaminose. Solche Fälle sind gar nicht selten. Nach Mellanby und vielen anderen Autoren ist also das Vitamin D sowohl zur Verkalkung als auch zur Erhöhung der Widerstandskraft gegenüber Erkrankungen notwendig. Jedoch kann das Vitamin D eine optimale Wirkung nur bei ausreichendem Vorhandensein anderer Vitamine, z. B. der Vitamine A und B, entfalten. Auch für die Kallusbildung bei Knochenbrüchen bestehen enge Beziehungen von Vitamin D und Kalkstoffwechsel.

Kieferdeformitäten im Gebiß wurden schon eingangs erwähnt. Versuche Holzhauers, im Kreise Bonn 1939 systematisch durchgeführt, ergaben, daß durch kleine Vitamin-D-Gaben Kompressionsanomalien und offener Biß in vielen Fällen verhütet werden konnten. Agapov dagegen bestreitet auf Grund seiner Forschungen an 20 Kinderschädeln und Untersuchungen an einem reichen klinischen Material manche Behauptungen anderer Autoren, z. B. die Ursache

der Verengung des Oberkiefers in der Eckzahngegend. Ueber das Entstehen der Unterkieferdeformitäten sind die Ansichten ziemlich einheitlich. Es gibt typische und atypische Formen des rachitischen Unterkiefers. Ungenügende Entwicklung des Kiefers soll mit Vorsicht als Rachitissymptom angesehen werden. Weiterhin wird als Folge der Rachitis die Verdickung der palatinalen Seite des Alveolarfortsatzes beobachtet. Auf alle Fälle aber haben die Kieferdeformitäten einen diagnostischen Wert für eine durchgemachte Rachitis bei der Untersuchung älterer Kinder und Erwachsener. Veränderungen in den Kieferknochen infolge von Rachitis können sogar die Physiologie des Zahnwechsels beeinflussen.

Tierversuche von Mellanby, Walkhoff, Adrion und Paschke an Hunden führten alle zu dem Ergebnis, daß bei Zufuhr von Vitamin D zur üblichen Kost, sowohl das Wachstum als auch die Verkalkung der Zähne und Kieferknochen maßgebend gefördert wird. Paschke beschreibt seine Versuche an jungen Hunden, denen er zum Teil normale Kost, bestehend aus Reis, Milch und Fleisch, gab, zum anderen Teil zu dieser Nahrung Vigantollebertran verabreichte. Dabei legt er sich die Frage vor, ob auch bei der schon an sich vitaminhaltigen Kost durch additive D-Vitamingabe die Wachstumsverhältnisse an Kiefer und Zähnen noch günstiger beeinflußt werden können. Das Resultat war ein positives. Es stellte sich nämlich heraus, daß Vitamin D in den verschiedensten Dosen Einfluß auf den Durchbruch der bleibenden Zähne ausübt. Besonders deutlich war der Größenunterschied der Fangzähne zwischen den Vigantol- und Kontrollhunden. Auch die übrigen Zähne waren zur selben Zeit bei den Kontrollhunden noch viel weniger aus dem Kiefer herausgewachsen als beim Vigantolhund. Dieselben Beobachtungen machte übrigens auch Adrion an seinen Versuchshunden. Weiterhin wurde sowohl im Unter- als auch im Oberkiefer ein Unterschied in der Größe der Zahnkeime zwischen Vigantolhund und Kontrollhund festgestellt, ja sogar ein Einfluß auf die Milchzähne konnte beobachtet werden. Was das Wachstum des Gesichtsschädels betrifft, so war hier in dem Sinne ein Unterschied, als Verfasser an den meisten mit Vigantollebertran gefütterten Hunden ein Mehrwachstum des Gesichtsschädels nach oben und frontal gefunden haben will. Eine 10%ige Gewichtszunahme aller Vigantolhunde war sicher festgestellt worden.

Aus der vorliegenden Darstellung über den Einfluß der Vitamine im Zahn- und Mundbereich geht hervor, welch wichtige Rolle die Vitamine für die Erhaltung des Gebisses spielen. Deshalb ist es notwendig, noch näher auf die Therapie solcher Mangel-

krankheiten einzugehen und dabei auch das diesbezügliche Verhältnis zwischen Mutter und Kind nicht unbeachtet zu lassen.

Als therapeutisches, auf chemischem Wege dargestelltes Präparat gegen Vitamin-A-Mangel ist in erster Linie Vogan zu nennen. Es stellt ein Vitamin-A-Konzentrat dar, das aus hochwertigen Fischleberölen gewonnen wird, frei von Carotin ist, aber ganz kleine Mengen Vitamin D enthält. Detavit ist eine Kombination von A und D. Weitere Vitamin-A-Präparate sind: A-Vitamin-Degewop, Lanostol-Promonta, Scottin, Avoleum und Essogen. 3 mal täglich 10 Tropfen Vogan bewirken beim Erwachsenen meist schon sichtliche Wirkung. Detavit nehmen Kinder täglich $^1/_2$—1 Teelöffel, Erwachsene $^1/_2$—1 Eßlöffel.

Der tägliche Bedarf des Menschen an Vitamin A wird auf 0,1—0,3 mg angegeben. Von Carotin werden Mittelzahlen genannt zwischen 3—5 mg. Minimum 1 mg, Optimum 5 mg.

Handelspräparate gegen Vitamin-B-Mangel sind: Betaxin, Betabion, Benerva (alle in Ampullen). Weitere Präparate aus Bierhefe hergestellt und per os zu nehmen sind: Levurinose Blaes, Cenovis Hefe, Ovomaltine, Veguva Bemax. B_2 ist hauptsächlich in Laktoflavin Bayer enthalten. Als Richtlinien für die Feststellung des B_1-Bedarfs kann der Satz gelten, daß der Anteil der B_1-freien Nahrungsmittel (Weißbrot, Zucker, gekochte Kartoffeln) nicht mehr als ein Drittel der täglichen Gesamtkost betragen darf, wenn die Gefahr einer B_1-Avitaminose vermieden werden soll. Der tägliche Mindestbedarf des Menschen an Vitamin B_2 wird auf 1 mg geschätzt. Das Optimum der B_2-Zufuhr liegt jedoch, wie beim Vitamin B_1, weit über dem Minimum, etwa zwischen 2 und 4 mg.

Vitamin C ist in den Präparaten Cebion, Redoxon und Cantan in kristallisierter Form hergestellt. Beim Erwachsenen liegt der tägliche C-Bedarf um 25—40 mg. Meist genügt aber eine ganz kleine Dosis, um den Ausbruch eines Skorbuts zu verhindern. Bei künstlich ernährten Kindern wird eine tägliche Zulage von 20—40 mg Ascorbinsäure empfohlen. Im allgemeinen aber genügt bei Säuglingen täglich 5 mg Ascorbinsäure zum Schutze gegen Avitaminosen.

Als reines Vitamin-D-Präparat steht in Deutschland an erster Stelle das Vigantol (= bestrahltes Ergosterin), das als Vigantolöl, Schokoladedragées, Vigantollebertran und Vigantolsalbe in den Handel kommt. Die Dosis von Vigantollebertran beträgt für Kinder $^1/_2$—1 Teelöffel am Tag, für größere Kinder 1—2 Kinderlöffel, für Erwachsene 1—2 Eßlöffel. Viosterol und Radiostol sind ausländische Präparate. Der Säugling und das Kleinkind braucht 0,002 mg Vitamin D täglich, während der genaue Bedarf des Erwachsenen noch unbekannt ist. Wahrscheinlich ist er nicht viel höher als die genannte Zahl.

Eine richtige Vitaminbehandlung besonders im Säuglingsalter betont Szent-György aus drei Gründen:

1. Das Vitaminbedürfnis des wachsenden Körpers ist besonders groß, je jünger, desto größer.

2. Der junge Körper spricht auf alle schädlichen Einflüsse am stärksten an.

3. In diesem Alter ist die Diät am meisten beschränkt.

Wir wissen zwar nicht genau, wieviele Vitamine ein Säugling benötigt. Aber eine Ueberdosierung ist außer dem Vitamin D nicht möglich. Wir wissen, von welch großer Wichtigkeit die Ernährung der Mutter während und nach der Schwangerschaft für das Kind ist. Sowohl als Kariesprophylaxe als auch für den Knochenbau ist eine vitaminreiche Nahrung im intra- und extrauterinen Leben des Menschen geboten. Ein Teil der neueren Arbeiten befaßt sich hauptsächlich mit der quantitativen Seite, der Frage nach dem Mengenbedarf schlechtweg, als auch dem Bedarf unter besonderen Umständen, z. B. in der Schwangerschaft. Seinen Bedarf an Vitamin C deckt der Embryo aus der Plazenta, die als Speicherungsorgan dient. Neuweiler beweist dies durch Versuche, die zeigen, daß im arteriellen Blut weniger Ascorbinsäure als im venösen, von der Plazenta zurückfließenden Blut enthalter ist. Je weiter der Foetus entwickelt ist, umso mehr hat er an Vitamin-C-Reserven der Mutter verbraucht, umso größer ist also der Vitamin-C-Bedarf der Mutter. Bei Schwangeren ergibt sich nach Gaethgen durch die Vitaminabgabe der Plazenta an den Foetus ein zusätzlicher Tagesbedarf für die Mutter von 60 mg. Demnach sollten 100 mg täglich zusätzlich in dieser Zeit bei peroraler Verabreichung gegeben werden. Bei 25 Schwangeren wurde von Anfang an ein C-Ausgleich hergestellt und gefunden, daß keine gesunden Zähne kariös wurden und nervtote Zähne mit Füllungen vor dem Verfall geschützt blieben. Bei Neugeborenen fand Ley nach 3 Tagen eine Lebensschwäche, die durch Darreichung von zusätzlichem Vitamin C gut behoben wurde. Auch Külmann und Schröder betonen die erhöhten Vitamin-C-Bedürfnisse während der Schwangerschaft und mahnen zu vitaminreicher Kost für die werdende Mutter. Hypovitaminosen bei solchen Frauen bedeuten, ebenso wie beim Tier, eine Schädigung des Kinderorganismus. Bekannt ist z. B. das vermehrte Auftreten von Karies der Zähne während der Schwangerschaft, das großenteils auf Vitaminmangel zurückgeführt werden muß. Eine häufige Vitamin-Mangelerscheinung bei graviden Frauen ist auch die sog. „Gingivitis gravidarum". Sie bietet meist das Bild eines gewöhnlichen Mundkatarrhs, kann aber auch die Formen ähnlich eines Skorbuts annehmen. Korn fand bei ihren Versuchen an hundert schwangeren Patientinnen das Zahnfleisch meistens aufgelockert, entzündet und bei der geringsten Berührung leicht blutend. Gaben

von Vitamin C konnten den Zustand erheblich bessern. Nach der Geburt ging in den meisten Fällen die Gingivitis wieder zurück. Bei stillenden Müttern jedoch kann sie fortbestehen. Dies rührt daher, daß die Frauenmilch 4—7% Vitamin-C-Gehalt besitzt (Neuweiler). Hieraus folgt, daß durch die Abgabe von soviel Vitamin C in der Muttermilch der Bedarf an Vitamin C noch höher sein muß als während der Schwangerschaft. Während der Laktation besteht also ein Mehrbedarf von durchschnittlich 150 mg Ascorbinsäure.

Walkhoff prägt den Satz: „Die Gesundheit und richtige Ernährung der Mutter vor der Geburt des Kindes, ferner eine gute Säuglingsfürsorge, sowie die Ernährung bis zum beginnenden Durchbruch des 1. bleibenden Mahlzahnes sind sicherlich von grundlegender Bedeutung für die Ausbildung des Schmelzes und seine spätere Widerstandsfähigkeit." Da also das Kind während der foetalen Entwicklung und auch später im Säuglingsalter seine Nahrung von der Mutter erhält, müssen sich zwangsläufig alle Schädigungen im Organismus der Mutter ebenso auf das Kind auswirken. Hier soll nun vor allem die Kost richtig und vernünftig gemischt sein: wenig Fleisch, dagegen viel Obst, Vollkornbrot und Gemüse. Eingangs wurde schon erwähnt, daß Avitaminosen schädigend auf die Zahnanlagen des Kindes einwirken. In diesem Sinne stellte Urban Untersuchungen an Kindern von 2—3½ Jahren an, die ein stark kariöses Gebiß hatten. Weitere 1200 Kinder im Alter von 7 Monaten bis zu 6 Jahren zeigten einen ähnlichen Befund. Auf Befragen ihrer Mütter stellte sich heraus, daß sie sich während der Schwangerschaft unzweckmäßig meist mit Graupen, Haferflocken, Margarine, Weißbrot etc. ernährt hatten. Als Gegenbeweis dafür beschreibt Urban Untersuchungen an einer Krippe, in der in 95% der Fälle kariesfreie Gebisse feststellbar waren. Diese Mütter haben viel Gemüse, frisches Obst, wie Orangen, Tomaten, Zitronen, Möhren usw. zu sich genommen. In den ersten Wochen der Schwangerschaft, wo sich beim Foetus die Kieferpartien bilden, empfiehlt Mellanby schon die Prophylaxe, um Störungen im Kieferwachstum, Stellungsanomalien und Zahnkaries auszuschalten. Daß hier von besonderer Bedeutung die Vitamine C und D sind, brauche ich wohl nicht nochmals zu erwähnen. Diese beiden Vitamine besitzen vor allem die Fähigkeit, die Emission von Retikulozyten aus dem Knochenmark anzuregen.

Doch nicht nur für den Foetus und das Kleinkind ist eine vitaminreiche Nahrung von Wichtigkeit, sondern auch für den Menschen jeglichen Lebensalters schlechtweg. Nach Fassoli hat die lokale Therapie, z. B. das Füllen von Zähnen bei Karies, die

durch Schmelzhypoplasien und schlecht entwickeltes Zahnbein entstanden sind, nur vorübergehenden Erfolg, weil bei Avitaminosen oder Allgemeinleiden sehr bald sekundäre Karies auftritt. Man muß den Kindern während der Entwicklung der bleibenden Zähne, d. i. vom 2. Lebensjahr bis zum Durchbruch derselben, eine vitaminreiche Nahrung geben. Das ist das beste Vorbeugungsmittel. Durch Vitamin-D-Zufuhr und Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne sind bei Schulkindern und schwangeren Frauen große Erfolge in der Verhütung der Zahnkaries erzielt worden. Nach Kroener gibt es eine dem Mangel mehrerer Vitamine gemeinsame Teilwirkung, nämlich eine Störung des Mineralstoffwechsels. Damit steht der krankhafte Knochenaufbau des wachsenden Körpers in Verbindung: Die bekannte Knochenauftreibung an den Rippen des rachitischen Kindes, die als Rosenkranz bezeichnet wird. Sie kann auch bei Beri-Beri, der kindlichen Pellagra und beim Skorbut auftreten, also bei Mangelkrankheiten, die durch das Fehlen der Vitamine B, C und D bedingt sind. So wird es verständlich, wenn die dem Mangel mehrerer Vitamine gemeinsamen Teilwirkungen sich summieren und als erste Stufe einer kombinierten Hypovitaminose zunächst allein ohne sonstige Kennzeichen einer ausgeprägten Avitaminose sich bemerkbar machen. Im Anschluß an diese Feststellung findet man in der Literatur vier Ursachen für Karies:

1. Eine fehlerhafte Mineralzufuhr, insbesondere ein zu geringer Kalkgehalt der Nahrung.
2. Zunahme des Genusses von Zucker und sonstiger kohlehydratischer Nahrung.
3. Störung der inneren Drüsentätigkeit.
4. Eine verminderte mechanische Beanspruchung des Gebisses.

Punkt 1.) wurde beim Kapitel Vitamin D, welches, kurz gesagt, das Verhältnis zwischen Ca und Ph normalisiert, schon behandelt, ebenso Punkt 2.) bei Vitamin B, das bei einer vorwiegenden Ernährung mit Kohlehydraten ausgeschaltet ist.

In Punkt 3.) läßt sich sagen, daß sicherlich viele Zahnanomalien auf einer Störung der inneren Drüsentätigkeit beruhen. Nicht abzustreiten ist aber auch die Tatsache, daß die Leistungsfähigkeit mehrerer endokriner Drüsen völlig von der Zufuhr bestimmter Vitamine abhängig ist. Die in Betracht kommenden Drüsen sind sozusagen als „Umschaltestation" für die von bestimmten Vitaminen ausgehenden Stoffwechselimpulse anzusehen.

Zu Punkt 4: An dem besonders kräftigen Fleischfressergebiß des Hundes wird bewiesen, daß es mehr auf die Art der zu-

geführten Nahrung anzukommen scheint, als auf die mechanische Beanspruchung des Gebisses. Das Gebiß des Hundes, das bei der Knochenbenagung ausgiebig gebraucht wird, neigt mehr zu Karies als das Gebiß des Rindes, das hauptsächlich zum Wiederkäuen des erweichten Futters dient. Manch feste Speisen, die ein systematisches Kauen und eine stärkere Beanspruchung der Zähne erfordern, daher auch von Zahnärzten besonders empfohlen werden, sind zugleich gute Vitaminträger, z. B. grobes, dunkles Brot, Möhren, Nüsse, Rettiche usw.

Auch Hauenstein erwähnt im Zusammenhang mit Kariesprophylaxe bereits in der Schwangerschaft, dann im Säuglings- und Kindesalter die nährphysiologischen Probleme. Es ist ja bekannt, daß die Zivilisation eine Umstellung der Ernährung von der der Naturvölker mit sich gebracht hat, die unser Gebiß nicht mehr kräftig gebrauchen läßt. Die Folge davon ist eine Degeneration im Sinne einer Inaktivitätsatrophie. Auch die Nahrung selbst ist durch Kochen und Schälen der meisten Nahrungsmittel kalkärmer geworden und in der Zusammensetzung viel zu viel auf Fleischgenuß eingestellt. Mit Recht wird also die Forderung nach Vollkornbrot, vitamin-, kalk- und phosphorreicher Nahrung erhoben. Nach Bruns kommt als Hauptträger des Vitamins C die Kartoffel in Frage. Er führt den Rückgang des in früheren Jahren häufig tödlich endenden Skorbuts auf den zunehmenden Kartoffelverbrauch zurück. Immerhin beobachtet man auch heute noch präskorbutische Zustände, die in unzweckmäßiger Ernährung ihre Ursache haben. Bei Internatskindern, die an C-Mangel litten, konnte er durch eine vitaminreiche Ernährung und sachgemäße Auswahl und Zubereitung der Nahrung Heilung erzielen. Anders ist es allerdings in den Wintermonaten. Jeder Mensch genießt in dieser Zeit eine fast völlig unzureichende Vitamin-C-haltige Nahrung. Rietschel ist der Ansicht, daß die Forderung von täglich 50 mg Vitamin C viel zu hoch ist. Er glaubt, daß das Vitamin C eine Art reversibler Katalysator ist, der große chemische Umsetzungen bei geringem Verlust der eigenen Substanz zustande bringt. Als Beispiel hierfür führt er die Erfahrungen aus der schweren Skorbutepidemie im Winter 1916/17 aus Wien an, in der man mit 10—15 mg Vitamin C schweren Skorbut zur Heilung bringen konnte. Toverud fand für ihr Schwangerenheim in Oslo die Hagebutte als den gegebenen Vitamin-C-Träger.

Was die ohne Zweifel für die Volksernährung schlimmen Kriegsjahre 1916/17 betrifft, so schreibt Drechsler über die Häufigkeit sog. rachitischer Zähne in Mecklenburg. Es fiel ihm auf, daß die während der Kriegszeit geborenen, inzwischen heran-

gewachsenen Kinder von 12 und 15 Jahren auffällig viele Hypoplasien zeigten, während unter den Vorkriegsgenerationen nur etwa 3—16% gefunden wurden. Er erklärt sich diese Zustände durch die Kriegsernährung, wo auf den einzelnen Kopf der Bevölkerung täglich nur 0,7 bzw. 0,26 g Kalk kamen bei gleichzeitigem Vitaminmangel. Der normale Kalkbedarf pro Tag beträgt aber für den Erwachsenen 1 g.

Livingston bezeichnet das Vitamin D als „aufgespeicherten Sonnenschein". Er hält eine entsprechende Zusammenstellung der Nahrung für zweckmäßiger als die Vertilgung chemischer Vitaminpräparate. Denn bekanntlich enthalten die Nahrungsmittel außer den Vitaminen noch andere, uns zum Teil unbekannte Stoffe (Jod im Lebertran, Cellulose in den Apfelsinen), die gemeinsam mit den Vitaminen ihre Wirkung entfalten. Dalmatinisches Olivenöl, vor allem solches, das im Dezember geerntet wurde, zeigte beim Rattenversuch eine ausgesprochene antirachitische Wirkung. Dieselbe konnte durch Quarzlichtbestrahlungen und gleichzeitigen Zusatz von geringen Eisenmengen erhöht werden. Türkheim erwähnt eine starke karieshemmende Wirkung durch Lebertran und bestrahltes Ergosterol, besonders bei Personen zwischen 20 und 30 Jahren. Experimentell hat man auch bei lokaler Anwendung des Vigantols an den Zähnen eine sehr rasche Neubildung von überkalzifiziertem Dentin beobachtet. Wenn aus allen diesen Erfahrungen die Nutzanwendung gezogen wird, müßte eine wesentliche Besserung der Zahnverhältnisse in allen Bevölkerungsschichten erzielt werden.

Was die Vererbung schlechter Zahnanlagen betrifft, so sagt Bircher-Benner: „Unzweckmäßige Ernährung schädigt nicht nur das betroffene Individuum, sondern schwächt auch das Keimplasma und dessen Potentiale, die dann geschwächt in den Erbgang übergehen und eine verstärkte Empfindlichkeit der Nachkommen auf gleichen Noxen bedingen. Ueberdies übernimmt der Nachkomme die Ernährungsgewohnheiten seiner Vorfahren." Die Frage ist nun, ob hier Vererbung Ursache der Karies ist, oder ob sie nur die Trägerin minderwertig gewordener Potentiale, also Ueberträgerin und Verbreiterin ist. Letzteres wird wohl anzunehmer sein. Es ist ja heute schon der Nachweis erbracht, daß die Nahrungskorrektur vorhandene Karies eindämmt und Paradentose zum Stillstand bringt, so daß gelockerte Zähne wieder festsitzen und das Zahnfleisch gesundet.

Zusammenfassung.

Die Betrachtungen bekannter Autoren im Vorhergehenden stimmen alle dahin überein, daß die Vitamine, besonders das Vitamin A, B, C und D nicht nur großen Einfluß auf den ganzen Körper haben, sondern auch speziell auf den Bau und die Gesunderhaltung der Zähne und ihre Umgebung. Vitamine sind in reichem Maße in der Natur, vor allem in der Pflanzenwelt vorhanden. Hier sind hauptsächlich Obst und Gemüse die Vitaminträger. Durch zu geringe Zufuhr oder Fehlen solcher Stoffe kommt es zu Hypo- oder Avitaminosen, die neben anderen Krankheiten auch Zahn- und Munderkrankungen verursachen. Solche Mangelerscheinungen an den Zähnen und ihrer Umgebung sind bei Fehlen von:

1. Vitamin A (Vorstufe Carotin):

Nachlassen der allgemeinen Widerstandskraft des Körpers, Auftreten von Infektionen durch Eindringen von Bakterien durch die durchlässig gewordene Mundschleimhaut und Mißbildungen der Hartsubstanzen des Zahnes.

2. Vitamin B:

Wachstumsstillstand, Neuralgien, Mundkrankheiten wie Glossitis, Gingivitis, Stomatitis, Nekrosen, Ulcerationen und Alveolarpyorrhoe, verminderte Knochenregeneration und Kallusbildung, Neigung zu Karies und Minderwertigkeit im Aufbau der Pulpa.

3. Vitamin C (Vorstufe Ascorbinsäure):

Skorbut, Gingivitiden (Gingivitis gravidarum) und haemorrhagische Diathese, Neigung zu minderwertiger Knochenbildung und Knochenbrüchen, schwere Gewebsschädigungen, Schädigungen am ganzen Zahnhalteapparat und am Zahn selbst. Die Odonto- und Ameloblasten schwinden, osteoides Gewebe wird in der Pulpa abgelagert. Diese Schädigungen gehen von der Mutter auf den Foetus über.

4. Vitamin D (Vorstufe Ergosterin):

Auftreten von Rachitis durch Störungen im Ca- und Ph-Haushalt, Kalkverarmung, allgemeine Widerstandsschwäche, Durchbruchsverzögerung der Zähne und Verbreiterung der unverkalkten Zone des Zahnbeins, Deformitäten und Wachstumsstörungen der Kiefer und Zähne.

Diese Erkrankungen erfahren ihre Heilung in erster Linie durch Gaben des fehlenden Vitamins. Da bei den meisten

Vitaminen, außer beim Vitamin D, eine Ueberdosierung nicht zu fürchten ist, können sie sowohl in natürlicher, als auch chemisch synthetischer Form in unbeschränktem Maße therapeutisch angewandt werden. Bei einer vitaminreichen Ernährungsweise jedoch, die hauptsächlich aus Obst, Gemüse, Milch, Butter und wenig Fleisch besteht, erübrigen sich therapeutische Maßnahmen. Es treten hier von selbst keine schweren Mangelkrankheiten wie Skorbut oder Rachitis auf. Besonders muß auf die richtige Ernährung von Mutter und Kind im intra- und extrauterinen Leben hingewiesen werden. Sie ist ausschlaggebend sowohl für den Mineralhaushalt und die Erhaltung gesunder Mundverhältnisse der Mutter während der Schwangerschaft als auch für den Zahn- und Knochenbau des Kindes. Da das ungeborene Kind selbst keine Vitaminreserven besitzt, muß es alle Vitamine von der Mutter nehmen. Daraus geht hervor, daß die Mutter zusätzlich Vitamine bekommen muß, um nicht nur für das Kind, sondern auch für sich Schutzstoffe zu besitzen.

Zum Schluß bleibt mir noch die angenehme Pflicht, Herrn Dozenten Dr. med. habil., Dr. med. dent. H. Paschke für die freundliche Ueberlassung des Themas und seine stets aufmerksame Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen aufrichtigsten Dank zu sagen.

Schrifttum:

Abraham: Infantiler Skorbut nach milchloser Ernährung. Arch. f. Kinderheilkunde 1928.

Agapov: Die Rachitis und ihre klinischen Erscheinungen im Zahnsystem. Odontol. Stomat. 7, 1929.

Bauer: Mechanisch erzeugte Entwicklungsstörungen des Zahnkeimes. D. M. f. Z. 1928.

Bircher-Benner: Disharmonie in der Medizin. Z. R. 1935.

Böger und Schröder: Ueber die Stillung schwerster Blutungen bei allen Formen der hämorrhagischen Diathese und Hämophilie durch parenterale Zufuhr von C-Vitamin. Münch. med. Wochenschr. 1934.

Bruns: Die Versorgung der deutschen Bevölkerung mit Vitamin C. M. W. 1938.

D'Alise: Ein neues klinisches Zeichen für Rachitis und das Fehlen der Zahnkeime. Monschr. f. Zahnhlkd. 1930.

Demole: Beitrag zur Histochemie der Zahngewebe. Klin. Wschr. 1935.

Eichholz und Kreitmair: Resistenzverminderung infolge Vitamin-C-Mangel. Münch. med. Wschr. 1928.

Euler: Das Ernährungsproblem und die Zahnheilkunde. 9. Deutsche Zahnärztetagung Berlin 1938. Z. M. 1938.

„ Die Zähne als Testobjekt für Avitaminose C. Med. Sekt. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur, Breslau 1934.

„ Vitamin-C-Tagung in Wiesbaden. M. W. 1934.

Fasoli: Avitaminose und Rachitis. Stomatologia 27, 1929.

Funk: Die Vitamine. Ihre Bedeutung für die Physiologie und Pathologie. Bergmann Verlag 1924.

Gigon: Wirkungen und Unterschiede zwischen Vitamin und Hormon. M. W. 1938.

György: Vitamine und Ernährung. D. M. W. 1934.

Hauenstein: Probleme der modernen Zahnheilkunde und ihre Bedeutung für die Volksgesundheit. M. W. 1935.

Heupke: Therapie der Magenkrankheiten auf biologischen Grundlagen. M. W. 1935.

Holzhauer: Ueber die Rachitis in ihrer Beziehung zum Gebißverfall. Z. M. 1940.

Holtz, Kreitmair und Moll: Ueber die biologische Wertbestimmung von Vitamin-D-Präparaten. M. m. Wschr. 1931.

Howe: Ernährung und Zähne: Kongreß für Mundhygiene, Utrecht 1929.

Kroemer: Der Verfall des menschlichen Gebisses als Teilerscheinung eines umfassenden Krankheitsbildes. Z. R. 1936.

Kollath: Wie wirken die Vitamine? Klin. Wschr. 1934.

Korn: Der Vitaminhaushalt während der Schwangerschaft und Stillperiode und seine Bedeutung für die Zahnkaries. Diss. Bonn 1938.
Külmann: Vitamine und Blut. D. M. W. 1935.
Lering: Fehler in der Entwicklung der menschlichen Zähne und Bedeutung der Vitamine während der Verkalkung. The Dental Record 1928.
Mellanby: Diet and the teeth. Monschr. f. Zahnhkd. 1930.
Müller: Vitamine und Avitaminosen. D. Z. W. 1931.
Müller-Stade: Hormone und Vitamine. Z. R. 1935.
Neumann: Die Heilung des Säuglingsskorbuts durch kristallisiertes Vitamin C. D. M. W. 1934.
Paschke: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß von Vigantollebertran auf das Wachstum der Kiefer und Zähne. D. Z. W. 1931.
Port-Euler: Die Bedeutung der Vitamine für die Zahnentwicklung und den Zahndurchbruch. Lehrbuch der Zahnhkd.
Rietschel: Die Sicherung der Vitamin-C-Versorgung des deutschen Kindes. M. W. 1938.
Schröder: Vitamin-B-Versorgung der deutschen Bevölkerung. M. W. 1938.
Stepp: Die Vitamine und ihre klinische Anwendung. Enke Verlag Stuttgart 1937.
Stroh: Vitamin C bei Gingivitis gravidarum. D. Z. W. 1936, Nr. 3.
Thoneick: Ein Fall von Skorbut. M. m. Wschr. 1935.
Tourbier: Vitamin C zur Behandlung von Gingivitiden. Z. R. 1938.
Türkheim: Das Kariesproblem unter besonderer Berücksichtigung der Ernährung. Z. R. 1933.
Urban: Intrauterine Schädigung des Milchgebisses. D. Z. W. 1937.
Venzmer: Gesund durch Vitamine. Franckl'sche Verlagshdlg. Stuttgart.
Vogt: Vitamin C und Fortpflanzung. Münch. med. Wschr. 1934.
Walkhoff: Die Bedeutung der Vitamine für die Entwicklung und den Bau der Zähne. Z. M. 1928.
„ Die Vitamine in ihrer Bedeutung für die Entwicklung, Struktur und Widerstandsfähigkeit der Zähne gegen Erkrankungen. Monschr. f. Zahnhlkd. 1930.
Weski: Der Paradentose-Therapeut auf Gesundheitswacht. Z. M. 1938.
Wilton: Zur Frage der skorbutischen Zahnveränderungen. Monschr. f. Zahnheilk. 1930.
Windaus, Adolf und Holtz: Die experimentelle Rattenrachitis und ihre Beziehung zum Ergosterin.

Lebenslauf.

Hedwig Kromczynski, geb. Zillinger, wurde am 6. August 1912 als Tochter des Apothekenbesitzers Ernst Zillinger in Teuschnitz i. Frankenwald geboren. Im Frühjahr 1933 legte sie an dem Humanistischen Gymnasium Erlangen die Reifeprüfung ab und studierte, außer einer Unterbrechung von 1 Semester durch den freiw. Arbeitsdienst, immer in Erlangen. Hier bestand sie am 12. Februar 1938 das zahnärztliche Staatsexamen.